

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2863475号

(45) 発行日 平成11年(1999) 3月 3日

(24) 登録日 平成10年(1998)12月11日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>  
B 0 5 C 5/00識別記号  
1 0 1F I  
B 0 5 C 5/00

1 0 1

発明の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平7-327623  
 (62) 分割の表示 特願昭62-283820の分割  
 (22) 出願日 昭和62年(1987)11月10日  
 (65) 公開番号 特開平8-206563  
 (43) 公開日 平成8年(1996)8月13日  
 審査請求日 平成7年(1995)12月15日  
 審判番号 平9-11303  
 審判請求日 平成9年(1997)7月2日  
 (31) 優先権主張番号 特願昭62-213658  
 (32) 優先日 昭62(1987)8月27日  
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

(73) 特許権者 000237271  
 富士機械製造株式会社  
 愛知県知立市山町茶碓山19番地  
 (72) 発明者 浅井 鎭一  
 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機  
 械製造株式会社内  
 (72) 発明者 津田 護  
 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機  
 械製造株式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 神戸 典和 (外2名)

合議体  
 審判長 関根 恒也  
 審判官 松本 悟  
 審判官 内野 春喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高粘性流体塗布装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

1. 先端から高粘性流体を吐出して被塗布材の被塗布面にスポット状に塗布する吐出管と、  
 その吐出管に対して固定的に設けられ、吐出管と前記被塗布材とが互いに接近させられる際に吐出管の前記先端より先に被塗布材の被塗布面に当接して、吐出管の先端と被塗布面との隙間を規定することにより、被塗布面に塗布されるスポット状高粘性流体の3次元形状をほぼ一定とするストッパと、  
 前記被塗布材の被塗布面に塗布されたスポット状高粘性流体を被塗布面にほぼ直角な方向から撮像する撮像装置と、  
 その撮像装置に撮像された前記スポット状高粘性流体の外形面積に基づいてそのスポット状高粘性流体の塗布量を推定する塗布量推定手段とを含むことを特徴とする高

2

粘性流体塗布装置。

2. 複数の電子部品固定位置のそれぞれに対応して接着剤の複数の塗布位置が予め設定されているプリント基板を位置決めして支持するプリント基板位置決め支持装置と、  
 先端から前記接着剤を吐出して、前記プリント基板とそれとは別の被塗布材との被塗布面にそれぞれスポット状に塗布する吐出管と、  
 その吐出管に対して固定的に設けられ、吐出管と前記被塗布面とがそれぞれ互いに接近させられる際に、吐出管の前記先端より先に被塗布面に当接して、吐出管の先端と被塗布面との隙間を規定することにより、被塗布面に塗布されるスポット状接着剤の3次元形状をほぼ一定とするストッパと、  
 前記別の被塗布材の被塗布面に塗布されたスポット状接

着剤を被塗布面にほぼ直角な方向から撮像する撮像装置と、

前記プリント基板位置決め支持装置および前記別の被塗布材と前記吐出管とを、プリント基板の板面に平行な方向と直角な方向とに相対移動させるとともに、前記別の被塗布材と前記撮像装置とをその別の被塗布材の被塗布面にほぼ平行な方向に相対移動させる移動装置と、  
設定条件に応じて前記吐出管から前記接着剤を吐出させる吐出制御装置と、

前記撮像装置に撮像された前記スポット状接着剤の外形面積に基づいてそのスポット状接着剤の塗布量を推定する塗布量推定手段と、

その塗布量推定手段により推定された接着剤の塗布量が予め設定された設定塗布量とほぼ等しくなるように前記設定条件を変更する塗布条件変更手段とを含むことを特徴とする接着剤塗布装置。

3. 当該接着剤塗布装置が、接着剤を収容し、その接着剤を前記吐出管に供給するシリンジを含み、かつ、前記吐出制御装置がそのシリンジに加圧気体を供給するか否かによって吐出管から接着剤を吐出するか否かを制御するとともに、前記加圧気体の供給時間を変えることによって接着剤の吐出量を変えるものである請求項2に記載の接着剤塗布装置。

4. 複数の電子部品固定位置のそれぞれに対応して接着剤の複数の塗布位置が予め設定されているプリント基板を位置決めして支持するプリント基板位置決め支持装置と、

先端から前記接着剤を吐出して前記プリント基板の被塗布面にスポット状に塗布する吐出管と、

その吐出管に対して固定的に設けられ、吐出管と前記プリント基板の被塗布面とが互いに接近させられる際に、吐出管の前記先端より先にプリント基板の被塗布面に当接して、吐出管の先端と被塗布面との隙間を規定することにより、被塗布面に塗布されるスポット状接着剤の3次元形状をほぼ一定とするストッパと、

前記プリント基板の被塗布面に塗布されたスポット状接着剤を被塗布面にほぼ直角な方向から撮像する撮像装置と、

前記プリント基板位置決め支持装置と前記吐出管とをプリント基板の板面に平行な方向と直角な方向とに相対移動させるとともに、プリント基板位置決め支持装置と前記撮像装置とをプリント基板の板面に平行な方向に相対移動させる移動装置と、

設定条件に応じて前記吐出管から前記接着剤を吐出させる吐出制御装置と、

前記撮像装置に撮像された前記スポット状接着剤の外形面積に基づいてそのスポット状接着剤の塗布量を推定する塗布量推定手段と、

その塗布量推定手段により推定された接着剤の塗布量が予め設定された設定塗布量とほぼ等しくなるように前記

設定条件を変更する塗布条件変更手段とを含むことを特徴とする接着剤塗布装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、接着剤、クリーム状半田等の高粘性流体をプリント基板等の被塗布材の被塗布面に塗布する装置、および接着剤をプリント基板の被塗布面に塗布する装置に関するものであり、特に、その塗布量の検出および制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】高粘性流体を塗布する装置の中には、吐出管から高粘性流体を所定量ずつ吐出させ、被塗布材の被塗布面にスポット状に塗布するものがある。例えば、特開昭59-152689号公報に記載の塗布装置においては、シリンジに収容した高粘性流体としての接着剤を、加圧気体としての圧縮空気の供給により所定量ずつ吐出管から吐出させるようにされている。この種の高粘性流体塗布装置においては、塗布すべき高粘性流体の種類、用途等に応じて塗布条件が適宜に設定され、高粘性流体が所定量ずつ塗布されるように制御される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、高粘性流体は粘度等、その性状が常に一定であるとは限らず、所定量ずつ塗布されるように塗布条件を設定しても塗布量が多過ぎたり、少な過ぎたりして、後工程の作業に支障が生ずることがあるという問題があった。また、設定した塗布条件自体が不適當であり、塗布が良好に為されない場合もある。前記特開昭59-152689号公報に記載の塗布装置においては、塗布に先立って、あるいは塗布中に塗布が一定時間以上停止した場合には、被塗布材への塗布とは別に塗布装置に複数回高粘性流体を吐出させ、高粘性流体の硬化等による塗布量のばらつきの発生をなくするようにされているが、このようにしても高粘性流体の性状変化や塗布条件の不適當等により塗布量が不適當になる問題の発生は回避することができない。

【0004】本願の第1発明は、以上の事情を背景として、スポット状に塗布されたスポット状高粘性流体の塗布量を正確に検出する機能を有する高粘性流体塗布装置を得ることを課題としてなされたものである。また、第2発明および第3発明の課題は、スポット状に塗布されたスポット状接着剤の塗布量を正確に検出し、その検出結果に基づいてスポット状接着剤の塗布量を自動で適正量に制御する機能を有する接着剤塗布装置を得ることである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題は、第1発明においては、高粘性流体塗布装置を、①先端から高粘性流体を吐出して被塗布材の被塗布面にスポット状に塗布する吐出管と、②その吐出管に対して固定的に設けられ、吐出管と被塗布材とが互いに接近させられる際に吐出管

5

の先端より先に被塗布材の被塗布面に当接して、吐出管の先端と被塗布面との隙間を規定することにより、被塗布面に塗布されるスポット状高粘性流体の3次元形状をほぼ一定とするストッパと、③被塗布材の被塗布面に塗布されたスポット状高粘性流体を被塗布面にほぼ直角な方向から撮像する撮像装置と、④その撮像装置に撮像されたスポット状高粘性流体の外形面積に基づいてそのスポット状高粘性流体の塗布量を推定する塗布量推定手段とを含むものとするることによって解決される。

【0006】また、第2発明においては、接着剤塗布装置を、(a)複数の電子部品固定位置のそれぞれに対応して接着剤の複数の塗布位置が予め設定されているプリント基板を位置決めして支持するプリント基板位置決め支持装置と、(b)先端から接着剤を吐出して、プリント基板とそれとは別の被塗布材との被塗布面にそれぞれスポット状に塗布する吐出管と、(c)その吐出管に対して固定的に設けられ、吐出管と前記被塗布面とがそれぞれ互いに接近させられる際に、吐出管の先端より先に被塗布面に当接して、吐出管の先端と被塗布面との隙間を規定することにより、被塗布面に塗布されるスポット状接着剤の3次元形状をほぼ一定とするストッパと、(d)前記別の被塗布材の被塗布面に塗布されたスポット状接着剤を被塗布面にほぼ直角な方向から撮像する撮像装置と、(e)プリント基板位置決め支持装置および前記別の被塗布材と吐出管とを、プリント基板の板面に平行な方向と直角な方向とに相対移動させるとともに、前記別の被塗布材と撮像装置とをその別の被塗布材の被塗布面にほぼ平行な方向に相対移動させる移動装置と、(f)設定条件に応じて吐出管から接着剤を吐出させる吐出制御装置と、(g)撮像装置に撮像されたスポット状接着剤の外形面積に基づいてそのスポット状接着剤の塗布量を推定する塗布量推定手段と、(h)その塗布量推定手段により推定された接着剤の塗布量が予め設定された設定塗布量とほぼ等しくなるように前記設定条件を変更する塗布条件変更手段とを含むものとするることにより解決される。

【0007】第3発明においては、第2発明に係る接着剤塗布装置において、(d)の撮像装置を、「プリント基板の被塗布面に塗布されたスポット状接着剤を被塗布面にほぼ直角な方向から撮像する撮像装置」に変更し、(e)の移動装置を、「プリント基板位置決め支持装置と吐出管とをプリント基板の板面に平行な方向と直角な方向とに相対移動させるとともに、プリント基板位置決め支持装置と撮像装置とをプリント基板の板面に平行な方向に相対移動させる移動装置」に変更することによって解決される。

【0008】

【第1発明の作用および効果】第1発明に係る高粘性流体塗布装置においては、吐出管と被塗布材とが互いに接近させられる際に、吐出管の先端より先にストッパが被塗布材に当接して、吐出管の先端と被塗布材との隙間を

6

規定する。その状態で、吐出管から高粘性流体が吐出されるため、高粘性流体は常にほぼ同じ3次元形状で被塗布材に塗布される。そのため、スポット状高粘性流体の外形面積と容積との間には良好な相関性があり、撮像装置が、被塗布材の被塗布面に塗布されたスポット状高粘性流体を被塗布面にほぼ直角な方向から撮像するものとされ、塗布量推定手段が、撮像装置に撮像されたスポット状高粘性流体の外形面積に基づいてそのスポット状高粘性流体の塗布量を推定するものとされているが、十分精度よく高粘性流体の塗布量を検出することができる。第1発明によれば、構成が簡単で安価な撮像装置と塗布量推定手段とによって、高い精度で高粘性流体の塗布量を検出することが可能となるのである。

【0009】

【第2発明の作用および効果】第2発明は、接着剤をプリント基板上の複数の電子部品固定箇所に自動で塗布する接着剤塗布装置において、電子部品固定箇所に正規の塗布を行うに先立って、試し打ち専用部材等プリント基板とは別の部材の試し打ち箇所に試し打ちを行い、その結果試し打ち箇所に付着した接着剤の量を計測し、その計測結果に基づいて接着剤の塗布条件を設定することを可能にしたものであることになる。プリント基板の電子部品固定位置に正規に塗布された接着剤の量を計測して、塗布条件の適否を判定することも可能であるが、その塗布条件が不適切であった場合には、プリント基板自体が不良品になってしまう。いかなる電子部品も装着されていないプリント基板でも不良品にすれば、損失となるのであるが、そのプリント基板に（例えば裏面等に）すでに電子部品が装着されている場合には、耐えがたい損失となる。それに対して、本第2発明に従って、プリント基板とは別の部材の試し打ち箇所に接着剤を塗布して塗布条件を調べれば、塗布条件が不適切であった場合でも、プリント基板が不良品になることがない。その上、試し打ち箇所は付着した接着剤の量を計測し易い箇所に選定することができる。接着剤の量の計測が撮像によって行われる場合には、電子部品固定位置周辺に形成されている印刷回路の像が誤計測の原因となることがあるが、プリント基板とは別の部材に試し打ちを行う場合には、その別の部材の表面性状（色、面粗さ等）を撮像に適したものとすることができ、好都合である。さらに、別の部材には必要最小限のピッチで試し打ち位置を設定することができるので、狭い領域に多数の試し打ちを行うことができ、無駄が少ない点でも好都合である。その上、第2発明に係る接着剤塗布装置においても、ストッパにより吐出管の先端と被塗布面との隙間が正確に規定された状態で接着剤の塗布が行われるため、スポット状接着剤の3次元形状が一定し、被塗布面に塗布されたスポット状接着剤の外形形状が撮像装置により撮像され、その撮像結果に基づいて塗布量推定手段により推定されても、その推定結果（検出結果）は精度の高いもの

となる。構成が簡単でありながら、塗布量を精度よく自動制御し得る接着剤塗布装置が得られるのである。

【0010】

【第3発明の作用および効果】第3発明は、上記第2発明と、接着剤の塗布量の多寡を検出するための撮像が、試し塗布専用部材等に塗布されたスポット状接着剤ではなく、プリント基板に塗布されたスポット状接着剤について行われる点が異なる。ただし、撮像されるスポット状接着剤は、実際にプリント基板に電子部品を接着するためのものであっても、プリント基板の電子部品が接着されない部分に、塗布量検出のために特に塗布されたものであってもよい。後者の場合には、試し塗布されたスポット状接着剤の撮像が行われることとなり、プリント基板とは別の部材に塗布される第2発明に近い効果が得られる。一方、撮像されるスポット状接着剤が、実際にプリント基板に電子部品を接着するためのものである場合には、前記第1発明とほぼ同じ作用、効果が得られることとなる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、第1発明と第3発明とに共通の実施形態として、プリント基板の電子部品固定箇所  
に接着剤をスポット状に塗布する接着剤塗布装置を、図面に基づいて詳細に説明する。図3は接着剤塗布装置の機構部全体を示す図であり、図において10は水平面内においてX軸方向に移動するX軸テーブルである。X軸  
テーブル10は図示しないナットに螺合されたボールねじがサーボモータ11（図6参照）によって回転させられることにより移動させられる。また、X軸テーブル1  
0上には、X軸方向に水平面内において直交するY軸方向に移動するY軸テーブル12が設けられている。Y軸  
テーブル12は、それに固定のナット14がボールねじ16に螺合され、ボールねじ16がサーボモータ18によって回転させられることにより移動させられる。

【0012】Y軸テーブル12のX軸方向に平行な側面には、一対の塗布ユニット24がそれぞれ保持部材たる  
ブラケット26により取り付けられている。Y軸テーブル12が塗布ユニット24を支持するフレームを構成している  
のであり、ブラケット26はY軸テーブル12に昇降可能に取り付けられ、塗布ユニット24を保持した状態で昇降装置28により昇降させられる。

【0013】ブラケット26は図2に示されるようにL字  
形を成し、その一方のアーム部30に設けられたガイドブロック32がY軸フレーム12に設けられたガイドレール34に摺動可能に嵌合されている。Y軸テーブル12の側面にはブロック36が下方に延び出す姿勢に取り付けられており、その前面にガイドレール34が上下方向に延びる向きに取り付けられているのであり、ブラケット26はY軸テーブル12より下の位置で垂直に昇降させられる。

【0014】上記Y軸テーブル12上にはギヤハウジン

グ40がその一部が前記側面から突出するように固定されており、その突出部には図4および図5に示されるように、ラック42が一対のスライド軸受44を介して上下方向に移動可能に取り付けられている。ラック42には、ギヤハウジング40に回転可能に支持された歯車46が噛み合わされている。歯車46には扇形歯車48が一体的に設けられるとともに別の歯車50に噛み合わされており、この歯車50がサーボモータ52によって回転させられることによりラック42が移動させられる。

10 【0015】上記ラック42の下端部はヨーク状を成し、図2に示されるようにロッド54が連結されており、このロッド54に前記ブラケット26がプレート56により連結されている。プレート56の一端部はブラケット26のアーム部30の下面に固定され、他端部はロッド54に摺動可能に嵌合されるとともに、ロッド54に設けられたばね受け58との間に配設されたスプリング60により下方に付勢されている。プレート56は、ロッド54の下端部に螺合されたナット62によりロッド54からの抜け出しを防止されている。ブラケット26は、プレート56がナット62に当接した状態でロッド54と一体的に昇降させられるとき、昇降させられる。ラック42、歯車46、扇形歯車48、歯車50、サーボモータ52、ロッド54、プレート56等が昇降装置26を構成しているのである。

【0016】なお、ラック42は、ブラケット26が所定の下降端位置に達した後も小距離下降させられるようになっているが、余分な下降距離はスプリング60の圧縮により吸収される。また、ラック42の上昇端は、前記ギヤハウジング40に設けられた光電スイッチ66により検出され、下降端はプレート56が光電スイッチ68（図3参照）によって検出されることにより検出されるようになっており、その検出信号に基づいてサーボモータ52の切換え等が行われる。

40 【0017】ブラケット26の他方のアーム部70はアーム部30の下端部から水平に延び出させられており、このアーム部70に塗布ユニット24が取り付けられている。アーム部70には、図1に示されるように、筒状部材72がスリーブ74を介して回転可能かつ軸方向に移動不能に嵌合されている。筒状部材72は段付状を成し、小径部76においてスリーブ74に嵌合されるとともに、大径部77においてスリーブ74上に着座し、ピン78によってスリーブ74に対する回転を阻止されている。また、筒状部材72のアーム部70から突出した下端部には、吐出管80を1本備えた吐出ヘッド82が嵌合され、ピン84に係合させられて回転を阻止された上、袋ナット86により固定されている。吐出管80には、その先端より下方に延び出すストッパ88が固定されており、接着剤塗布時にはストッパ88がプリント基板に当接して吐出管80との間に一定の隙間が生ずるよう  
50 うにされている。

【0018】一方、スリーブ74はアーム部70に回転可能に支持されるとともに、アーム部70から突出した下端部にナット90が螺合され、軸方向の移動を阻止されている。また、スリーブ74の上端部には大径の歯車92が設けられている。この大径歯車92は、一対のユニット24の間に上下方向に延びる軸線まわりに回転可能に配設された小径歯車94（図3参照）に噛み合わされており、小径歯車94がサーボモータ96によって回転させられることにより、スリーブ74が回転させられるとともに筒状部材72が回転させられる。大径歯車92、小径歯車94、サーボモータ96等が回転駆動装置を構成しているものであり、1度に2点ずつ接着剤を塗布するために吐出管80を2本備えた吐出ヘッドを使用するに当たって、2本の吐出管80の並び方向を変えることが必要な場合に回転駆動装置により筒状部材72が回転させられる。

【0019】さらに、筒状部材72の上端部にはシリンジ98が取り付けられている。シリンジ98は、有底の円筒状部材100の開口がキャップ102により閉塞されるとともに、内部にピストン104が気密かつ摺動可能に嵌合されて成る。シリンジ98は、下端に形成された小径の嵌合突起108において筒状部材72の大径部77に形成された嵌合穴110に気密に嵌合されるとともに、スリーブ74上に固定された保持部材112により軸方向に移動不能かつ相対回転不能に保持されている。

【0020】保持部材112は有底円筒状を成し、その底壁において筒状部材72およびスリーブ74に嵌合されるとともにスリーブ74にボルト114により固定されている。保持部材112の開口部には一対の内向きのフランジ部116が形成されており、それによりシリンジ98が嵌入可能な内径を有し、直径方向に隔たった2箇所にそれぞれ保持部材112の周壁に達する切欠のある開口118が形成されている。シリンジ98の下部の直径方向に隔たった2箇所にはそれぞれ外向きに延び出す係合突起120が形成されており、これと開口118の切欠との位相が合致した状態でシリンジ98を保持部材112内に嵌入させ、嵌合突起108を嵌合穴110に嵌合させた上、シリンジ98を回転させることにより、係合突起120がフランジ部116に係合して軸方向の移動を阻止されるとともに、フランジ部116との接触面に生ずる摩擦により相対回転を阻止された状態で保持されることとなる。

【0021】なお、フランジ部116の内側面（下面）は周方向の一方の側から他方の側に向かうに従って保持部材112の底壁に接近する向きに傾斜する傾斜面とされており、シリンジ98が回転につれて筒状部材72に押し付けられるようになっている。

【0022】さらに、シリンジ98のキャップ102には、図示しない圧縮空気供給源に接続されたホース12

2が接続金具124によって接続されている。ホース122の途中には電磁方向切換弁125（図6参照）が設けられており、その切換弁125の切換えによりシリンジ98は圧縮空気供給源と大気とに択一的に連通させられる。シリンジ98に圧縮空気が供給されることによりピストン104が下降させられ、接着剤が筒状部材72、吐出ヘッド82内に形成された通路ならびに吐出管80を通過して所定量ずつ吐出される。

【0023】本接着剤塗布装置には、図3に示されるように、プリント基板に設けられた基準マークを読み取るカメラ126がY軸テーブル12の塗布ユニット24に隣接する位置に取り付けられている。カメラ126は保持筒127により保持されたレンズを備え、撮像時にはその下部に設けられた投光器128が基準マークを照射するようにされている。投光器128の照射による基準マークからの反射光はレンズに入光し、カメラ126の固体撮像素子上に基準マークの外形に対応する像が形成されるとともにその像は信号に変換されて出力される。接着剤塗布位置は基準マークを基準として設定されており、接着剤の塗布に先立って基準マークの読取りが行われる。その読取り結果に基づいてテーブル10、12の移動量の修正が行われ、塗布ユニット24がプリント基板の接着剤塗布位置上に精度良く移動させられるようになっている。

【0024】なお、図示は省略するが、接着剤塗布装置の下方にはプリント基板位置決め支持装置が設けられており、プリント基板は搬入装置により搬送され、位置決め支持装置により位置決め支持された状態で接着剤の塗布が行われるのであり、塗布後、搬出装置により次工程に搬送される。

【0025】以上のように構成された接着剤塗布装置は、図6に示されるコンピュータ130によって制御される。コンピュータ130は、CPU（中央処理装置）132、ROM（リードオンリメモリ）134、RAM（ランダムアクセスメモリ）136を備えており、これらCPU132、ROM134、RAM136にはI/Oポート138を介して、入力装置140、作動開始スイッチ142、停止スイッチ144、接着剤塗布装置の機構部に異常が発生した場合にその異常を報知する異常報知器146が接続されている。

【0026】入力装置140は、接着剤の予備打ちの回数 $N_1$ （本実施形態においては3回）および位置、試し打ちの回数 $N_2$ （本実施形態においては3回）および位置、正規の塗布の位置および塗布箇所数 $N_3$ 、接着剤の基準塗布量（本実施形態においては吐出によりプリント基板に付着したスポット状の接着剤の平面視の外形面積で示される）、シリンジ98への圧縮空気供給時間、予備打ちおよび試し打ちを複数回行う場合の実施間隔、塗布の中断等により本塗布装置によって塗布される接着剤が硬化して予備打ちが必要となったか否かを判定するの



に必要な停止基準時間T。等を入力するためのものである。

【0027】予備打ちとは、シリンジ98内の接着剤が硬化した場合に、その硬化した接着剤を取り除いて吐出が正常に行われるようにするための吐出であり、試し打ちとは、吐出が正常に行われる状態においてスポット状の接着剤の塗布量を計測し、吐出条件を設定するために行われる吐出である。また、本実施形態において予備打ちならびに試し打ちは、プリント基板上の電子部品固定位置から外れ、配線とは関係のない位置においてX軸方向と平行な一直線上行うものとする。また、接着剤の予備打ち、試し打ち、正規の塗布の各位置は、プリント基板に設けられた基準マークを基準として設定されるXY座標で表される。

【0028】上記CPU132、ROM134、RAM136には更に、サーボモータ駆動回路150、152、154、155、電磁方向切換弁制御回路156、カメラ駆動回路158を介してそれぞれ、X軸テーブル駆動用のサーボモータ11、Y軸テーブル駆動用のサーボモータ18、昇降装置28のサーボモータ52、筒状部材回転用サーボモータ96、電磁方向切換弁125、カメラ126、プリント基板搬入装置、位置決め支持装置、搬出装置等が接続されている。

【0029】また、CPU132にはタイマ164が設けられ、RAM136には、予備打ち回数カウンタ166、試し打ち回数カウンタ168、正規塗布回数カウンタ170、F<sub>1</sub>～F<sub>3</sub>フラグ172、174、176、予備打ち情報メモリ180、試し打ち情報メモリ182、正規塗布情報メモリ184、基準塗布量メモリ186、圧縮空気供給時間メモリ188、予備打ち・試し打ち実施回数メモリ190、予備打ち・試し打ち実施間隔メモリ192、停止時間メモリ194、試し打ちされたスポット状の接着剤の外形面積を記憶する試し打ち面積メモリ196が設けられている。さらに、ROM134には図7にフローチャートで示されるプログラムが記憶されており、CPU132はこのプログラムに従って接着剤の塗布を制御する。以下、図7のフローチャートに基づいて接着剤の予備打ち、試し打ち、正規の塗布について説明する。

【0030】装置への電源投入と同時にステップS1（以下、S1と略記する。他のステップについても同じ。）において、カウンタ166～170の各カウンタ数C<sub>1</sub>～C<sub>3</sub>を0とし、フラグ172～176をリセットするとともに、1枚のプリント基板について行われる予備打ち・試し打ちの実施回数を示すカウンタ数nを0とする初期設定が行われ、S2において入力装置140による情報の入力が行われる。入力されたデータが所定のメモリ180～188、192、194に記憶される。予備打ちの回数と吐出位置とは共に予備打ち情報メモリ180に記憶されるものとする。

【0031】試し打ち、正規の塗布についても同じであり、また、吐出位置は吐出の順に入力され、カウンタのカウンタ数は読み出すべき吐出位置データを指定することとなる。カウンタ数0は、1番目の吐出位置に関するデータを指定するのである。この入力完了して、入力完了データが入力されればS3の判定結果がYESとなり、S4において基準マークの読取りが行われ、S5以下において、まず接着剤の予備打ちが行われる。

【0032】S5においてF<sub>1</sub>フラグ172がOFFであるか否かの判定が行われるが、接着剤の予備打ちが終了しない限りF<sub>1</sub>フラグ172はセットされず、S5の判定結果はYESとなり、S6において予備打ち用のテーブル移動情報が読み出される。最初に予備打ちを行う位置データが読み出されるのであり、この位置データにS4において読み出された基準マークの位置に基づいて修正が加えられた後、S7においてX軸テーブル10、Y軸テーブル12が移動させられ、一对の塗布ユニット24のうち、正規の塗布に供される方の塗布ユニット24の吐出管80が予備打ち位置の真上に位置するように移動させられる。

【0033】続いてS8において接着剤の塗布が行われる。サーボモータ52が起動され、ラック42が移動させられることによりブラケット26に保持された塗布ユニット24が下降させられる。ラック42はストッパ88がプリント基板に当接した後も小距離移動させられるようになっているが、その移動はスプリング60の圧縮により許容され、ストッパ88、プリント基板の破損が回避されつつ吐出管80とプリント基板との間隔が一定に保たれる。

【0034】塗布ユニット24が下降位置に移動したならばサーボモータ52が停止され、電磁方向切換弁125が切り換えられてシリンジ98に圧縮空気が供給される。それによりピストン104が下降させられ、接着剤が吐出されてプリント基板にスポット状に塗布されるのであり、圧縮空気が所定の時間供給されたならば電磁方向切換弁125が切り換えられてシリンジ98が大気に連通させられ、接着剤の吐出が停止されるとともに、サーボモータ52が起動されて塗布ユニット24が上昇させられる。

【0035】次いでS9においてF<sub>2</sub>フラグ174がOFFであるか否かの判定が行われるが、この判定結果はYESであり、S10においてカウンタ166のカウンタ数C<sub>1</sub>が1増加させられた後、S11においてC<sub>1</sub>がN<sub>1</sub>（ここでは3）以上であるか否かの判定が行われるが、当初はこの判定結果はNOであり、プログラムの実行はS5に戻る。続いてS6において2回目の予備打ち位置が読み出され、以下、S11の判定結果がYESとなるまでS5～S11が繰り返し実行され、予備打ちが行われる。それにより、本接着剤塗布装置を使用して行われた前回の塗布から時間がたっており、接着剤が吐出

管 80 の出口である程度固まっているような事態が生じていても N<sub>1</sub> 回の予備打ちによりこの固まり部が取り除かれて吐出が正常に行われることとなる。

【0036】以上のようにして予備打ちが行われた後、試し打ちが行われる。予備打ちが N<sub>1</sub> 回行われて S11 の判定結果が YES となったならば、S12 において F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>：フラグ 172、174 が ON とされた後、プログラムの実行は S5 に戻るが、この判定結果は NO となり、続く S13 の判定結果は YES であり、S14 において 1 回目の試し打ちの位置が読み出されるとともに基準マークの位置誤差に基づく修正が加えられる。次いで S7 において予備打ちに供された塗布ユニット 24 が移動させられ、その吐出管 80 が試し打ち位置の真上に位置させられる。

【0037】そして、S8 において接着剤が吐出されるのであるが、続く S9 の判定結果は NO であり、S15 の判定結果は YES であって S16 が実行される。S16 においては、X 軸テーブル 10、Y 軸テーブル 12 が移動させられてカメラ 126 が試し打ちにより塗布されたスポット状の接着剤の真上に移動させられる。この場合の移動は S14 において読み出された試し打ち用の移動情報に基づいて為されるのであり、カメラ 126 は試し打ちされてプリント基板に付着したスポット状の接着剤を撮像する。接着剤の平面視の外形の像が固体撮像素子面上に結ばれ、二値化信号に変換されてコンピュータ 130 に出力されるのである。それによりコンピュータ 130 の演算部において撮像されたスポット状の接着剤の外形面積が算出され、試し打ち面積メモリ 196 に記憶される。

【0038】続いて S17 においてカウンタ 168 のカウンタ数 C<sub>1</sub> が 1 増加させられ、S18 においてそのカウンタ数が N<sub>2</sub>（ここでは 3）以上であるか否かの判定が行われるが、その判定結果は最初は NO であり、プログラムの実行は S5 に戻る。

【0039】以下、S18 の判定結果が YES となるまで S5、S13、14、S7～S9、S15～S18 が繰り返し実行される。そして、試し打ちが N<sub>2</sub> 回行われ、S18 の判定結果が YES となったならば、S19 において 3 回の試し打ち毎にそれぞれ撮像されたスポット状の接着剤の外形面積の平均値が算出されるとともに、その平均値と予め設定された基準値とが比較され、塗布量が基準値となるようにシリンジ 98 への圧縮空気の供給時間が修正される。

【0040】平均値が基準値より大きければ吐出量が多過ぎるのであって、その量が少なくなるように圧縮空気供給時間が短くされるのであり、平均値が基準値より小さければ圧縮空気供給時間が長くされる。基準値はある程度の幅を以て設定されているが、許容される最大塗布量と最小塗布量との間の比較的狭い範囲で設定されており、1 回の修正により設定される圧縮空気供給時間が基

準塗布量が得られる時間と一致しなくても、隣接して塗布される接着剤と連なったり、塗布量が不足することがないようにされている。このように圧縮空気供給時間の修正が行われた後、S20 において F<sub>3</sub>：フラグ 176 が ON とされ、プログラムの実行は S5 に戻る。

【0041】S5 の判定結果は NO であり、S13 の判定結果も NO となって S21 が実行され、正規の塗布用のテーブル移動情報が読み出される。まず、最初に接着剤を塗布する位置の情報が読み出されるとともに基準マーク位置誤差に基づく修正が加えられ、続いて S7 において試し打ちが行われた塗布ユニット 24 が移動させられ、S8 において塗布が行われる。S9 の判定結果は NO、S15 の判定結果も NO であり、S22 においてカウンタ 170 のカウンタ数 C<sub>2</sub> が 1 増加させられた後、S23 において異常信号または停止信号が出されているか否かの判定が行われる。塗布装置の機構部に異常がなく、停止スイッチ 144 も操作されていなければこの判定結果は NO であり、S24 において C<sub>3</sub> が N<sub>3</sub>、すなわち接着塗布位置の総数以上であるか否かの判定が行われるが、この判定結果は NO であり、プログラムの実行は S5 に戻る。

【0042】以下、S24 の判定結果が YES となるまで S5、S13、S21、S7～S9、S15、S22～S24 が繰り返し実行される。この間、接着剤塗布装置の機構部に何らかの異常が発生して異常信号が発せられ、あるいは停止スイッチ 144 が操作された場合には S23 の判定結果が YES となり、S30 において装置の作動が停止される。次いで S31 においてタイマ 164 のカウンタ数 T が 1 増加させられた後、S32 において停止が解除されたか否か、すなわち作動開始スイッチ 142 が操作されたか否かの判定が行われる。

【0043】S32 の判定結果が YES となるまで S31、32 が繰り返し実行され、停止時間がタイマ 164 により計測される。停止が解除され、塗布が再開されたならば S32 の判定結果が YES となり、S33 において停止時間 T が停止基準時間 T<sub>0</sub> より大きいのか否かの判定が行われる。停止時間が短い場合には S33 の判定結果は NO となってプログラムの実行は S23 に戻り、停止時に塗布が行われていた位置の次の位置から塗布が行われる。

【0044】また、停止時間が長く、S33 の判定結果が YES となった場合には S34 が実行され、F<sub>1</sub>～F<sub>3</sub>：フラグ 172～176 が OFF にされ、C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> が 0 にされるとともに、予備打ち、試し打ちの位置を指定する X 座標の値すべてに A が加えられ、更に予備打ち・試し打ち実施回数 n が 1 とされる。したがって、次に S5 以下が実行されるとき、S5、S9、S13、S15 の判定結果が YES となり、再度予備打ちならびに試し打ちが行われる。また、予備打ち、試し打ち時のテーブル移動位置を指定する X 座標の値に A が加えられている

ため、前回の予備打ち、試し打ちが行われた位置よりX軸方向において距離Aだけ離れた位置において、前回塗布された接着剤と重なることなく予備打ち、試し打ちが行われることとなる。

【0045】そして、予備打ち、試し打ちが所定の回数ずつ行われ、圧縮空気供給時間が修正されたならば、正規の塗布が再開される。カウンタ170はリセットされていないため、中断前に塗布されていた次の位置から塗布が行われる。

【0046】1枚のプリント基板の電子部品固定箇所10のすべてに接着剤が塗布されたならばS24の判定結果がYESとなり、S25において予定数のプリント基板に対する塗布作業が終了したか否かの判定が行われるが、当初はこの判定結果はNOである。そのためS26においてF<sub>1</sub>、フラグ176がリセットされ、C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub>が0とされるとともに、予備打ち、試し打ち用のテーブル移動位置を指定するX座標の値が移動情報入力時の値に戻された後、S27においてnが0とされてプログラムの実行はS5に戻り、次に搬送されて来るプリント基板について試し打ち、正規の塗布が行われる。プリント基板20 1枚毎に試し打ちが行われるのである。

【0047】所定の枚数のプリント基板に対する接着剤の塗布が終了したならばS25の判定結果がYESとなり、S28においてF<sub>1</sub>～F<sub>3</sub>、フラグ172～176がリセットされ、C<sub>1</sub>～C<sub>3</sub>が0とされるとともにS26におけると同様に吐出位置データのX座標の値が元に戻された後、S29においてnが0とされてプログラムの実行は終了する。

【0048】このように本実施形態の接着剤塗布装置によれば、プリント基板への正規の接着剤塗布に先立って30 試し打ちが行われ、その結果に基づいてシリンジ98への圧縮空気供給時間が修正されるため、接着剤が余分に塗布され、隣接する接着剤が連なって配線不良が生じたり、塗布量が不足して電子部品の固定に支障が生ずることがなくなる効果が得られる。

【0049】また、試し打ちに先立って予備打ちが行われ、接着剤が正常に吐出される状態で試し打ちが行われるため、シリンジ98内の接着剤がある程度固まってもその影響を受けることがなく、正規の塗布が行われる場合と同様の状態で吐出されたスポット状の接着剤の40 塗布量を計測することにより、圧縮空気供給時間をより正確に設定することができる。

【0050】さらに、正規の接着剤塗布が一定時間以上中断された場合にも予備打ち、試し打ちが行われるため、塗布の中断により塗布量にばらつきが生ずることがなくなる効果が得られる。

【0051】以上の説明から明らかなように、本実施形態においては、カメラ126が撮像装置を構成し、コンピュータ130の、図7のフローチャートにおけるS16～S18およびS20と、S19のうちのスポット状50

の接着剤の外形面積の平均値を塗布量を表す数値として算出する部分とが塗布量推定手段を構成し、S19のうちの算出した平均値と基準値とを比較して塗布量(平均値)が基準値となるように圧縮空気供給時間を修正する部分が塗布条件変更手段を構成している。また、コンピュータ130の図7のフローチャートにおけるS8を実行する部分と、電磁方向切換弁125とが吐出制御装置を構成している。また、X軸テーブル10、サーボモータ11、Y軸テーブル12、サーボモータ18、昇降装置28等が、プリント基板位置決め支持装置と塗布装置および撮像装置とをプリント基板の板面に平行な方向と直角な方向とに相対移動させる移動装置を構成している。

【0052】なお、上記実施形態においては、プリント基板1枚毎に試し打ちが行われるようになっていたが、複数枚毎に行うようにしてもよく、また、1枚のプリント基板において接着剤塗布箇所が多い場合には、途中で試し打ちを行うようにしてもよい。また、試し打ちは、プリント基板に限らず、試し打ち専用の部材など、別の部材に行うようにしてもよい。この態様が第2発明の実施形態であることになる。

【0053】本発明の別の実施形態を図8および図9に示す。本実施形態は、正規の塗布時に一定回数の塗布毎に接着剤の塗布量を計測し、塗布量が不適当である場合に塗布条件を変更するようにしたものである。本実施形態においてコンピュータ130のRAM136には図8に示されるように、総塗布回数カウンタ200、計測回数カウンタ202、塗布回数カウンタ204、塗布量計測用フラグ206、塗布情報メモリ208、基準塗布量メモリ210、許容塗布量メモリ212、圧縮空気供給時間メモリ214、塗布面積メモリ216、計測回数メモリ218、塗布回数メモリ220が設けられている。総塗布回数カウンタ200は、1枚のプリント基板への塗布回数全部をカウントし、計測回数カウンタ202は、接着剤の塗布量の計測回数をカウントし、塗布回数カウンタ204は塗布量の計測が行われない塗布回数をカウントするものである。塗布情報メモリ208は前記正規塗布情報メモリ184と同じものであり、総塗布回数αおよび塗布位置が記憶される。基準塗布量メモリ210は前記基準塗布量メモリ186と同じものであり、一定の範囲を以て定められる基準塗布量の最大値と最小値とが記憶される。また、許容塗布量メモリ212は、電子部品をプリント基板に固定するのに必要な接着剤の上限量および下限量を記憶するものであって、許容最大量および許容最小量は基準塗布量より広い範囲で設定される。圧縮空気供給時間メモリ214は前記圧縮空気供給時間メモリ188と同じものであり、塗布面積メモリ216は前記試し打ち面積メモリ196と同じものである。さらに、計測回数メモリ218には塗布量の計測を行う回数βが記憶され、塗布回数メモリ220は塗布量



の計測を行わない塗布回数 $\gamma$ が記憶される。また、ROM 134には図9に示されるフローチャートが記憶されており、以下、このフローチャートに基づいて接着剤の塗布について説明する。

【0054】S101～S107は、前記S1～S4、S21、S7、S8と同じであり、塗布情報メモリ208に記憶されたテーブル情報に基づいてX軸テーブル10、Y軸テーブル12が移動させられ、所定の位置に順次接着剤が塗布される。1箇所への塗布後、S108において総塗布回数カウンタ200のカウンタ数 $C_r$ が1増加させられ、次いでS109において $C_r$ が総塗布回数 $\alpha$ 以上であるか否かの判定が行われるが、この判定結果は当初はNOであり、S110において塗布量計測用フラグ206がセットされているか否かの判定が行われる。フラグ206はS101における初期設定においてセットされており、この判定結果はYESであり、S111において前記S16におけると同様にカメラ126が移動させられて塗布された接着剤が撮像されるとともに、外形面積が算出されて塗布面積メモリ216に記憶される。

【0055】続いてS112において計測回数カウンタ202のカウンタ数 $C_s$ が1増加させられた後、S113において $C_s$ が計測回数 $\beta$ 以上であるか否かの判定が行われる。この判定結果は当初はNOであり、プログラムの実行はS105に戻る。以下、S113の判定結果がYESとなるまでS105～S113が繰り返し実行される。塗布量の計測が所定回数行われ、S113の判定結果がYESとなったならばS114において計測された接着剤塗布面積の平均値が算出された後、S115においてその平均値が許容塗布量の最大値より大きい

か否かの判定が行われる。許容最大量より多い量の接着剤が塗布されたプリント基板は製品として不適当であって、継続して接着剤の塗布を行う必要はなく、S117においてアラームが発せられ、接着剤の塗布量に異常が生じたことが作業者に報知される。作業者はこの報知に基づいて適当な処理、すなわちそのプリント基板の廃棄、圧縮空気の供給時間の修正等を行うこととなる。

【0056】作業者はそれらの処理を完了したならば完了を入力し、それによりS118の判定結果がYESとなってプログラムの実行はS105に戻り、次のプリント基板への接着剤の塗布が開始される。これに対して塗布量の平均値が許容塗布量の最大値より小さい場合にはS115の判定結果はNOとなり、S116において許容塗布量の最小値より小さいか否かの判定が行われる。小さい場合にはS116の判定結果がYESとなって上記の場合と同様にS117、S118が実行され、大きい場合には接着剤の塗布量は許容範囲にあることとなつてS119が実行される。

【0057】S119では塗布量の平均値が基準範囲の最大値より大きい

か否かの判定が行われ、大きい場合にはS121において圧縮空気の供給時間が短縮されるとともにS122においてメモリ214の内容が書き換えられた後、S123が実行され、計測回数カウンタ218、計測回数用フラグ206がリセットされてプログラムの実行はS105に戻る。また、S119の判定結果がNOの場合にはS120が実行され、平均値が基準範囲の最小値より小さいか否かの判定が行われる。小さい場合にはS124において圧縮空気の供給時間が長くされ、S122においてメモリ214の内容が書き換えられるのに対し、大きい場合には塗布量が基準範囲内にあることとなり、圧縮空気の供給時間の修正は行われず、S123が実行された後、プログラムの実行はS105に戻る。

【0058】次にS110が実行されるとき、その判定結果はNOとなってS125が実行され、塗布回数カウンタ204のカウンタ数 $C_r$ が1増加された後、S126において $C_r$ が塗布回数 $\gamma$ 以上であるか否かの判定が行われる。この判定結果は当初はNOであり、プログラムの実行はS105に戻り、接着剤の塗布が続いて行われる。以下、S126の判定結果がYESとなるまでS105～S110、S125、S126が繰り返し行われる。接着剤の塗布が $\gamma$ 回行われ、S126の判定結果がYESとなったならばS127が実行され、カウンタ204がクリアされるとともに計測用フラグ206がセットされた後、プログラムの実行はS105に戻る。次にS110が実行されるとき、その判定結果がYESとなってS111～S124が実行され、接着剤塗布量が計測されるとともに、必要ならば圧縮空気の供給時間が修正される。

【0059】そして、1枚のプリント基板に $\alpha$ 回接着剤が塗布されたならばS109の判定結果がYESとなり、S128においてカウンタ200、202、204がクリアされるとともにフラグ206がセットされた後、S129が実行されて予定数のプリント基板に対する塗布作業が終了したか否かの判定が行われるが、この判定結果は当初はNOである。そのため、プログラムの実行はS105に戻り、次に搬送されて来るプリント基板について接着剤の塗布が行われる。予定枚数のプリント基板に対する接着剤の塗布が終了したならばS129の判定結果はYESとなり、プログラムの実行は終了する。

【0060】このように本実施形態においては、プリント基板に対する接着剤の正規の塗布時に塗布量の計測が行われ、その計測結果に基づいて必要な場合には圧縮空気供給時間が修正されるため、接着剤塗布量が常に適量に保たれる。特に、本実施形態においては、塗布開始当初に塗布量の計測を行うようにされているため、塗布量が適当でない場合に早く対処することができ、接着剤が無駄に塗布されたり、基準量外の接着剤が多数個所に塗布されたプリント基板が生ずることが回避される。ま

た、接着剤の塗布量が許容範囲を超える場合には作業者に報知され、適当な処理が行われるようになっているため、規格品に混じって不良品が作られること等が回避される。

【0061】なお、本実施形態においては、1枚のプリント基板について一定回数の塗布毎に塗布量が計測されるようになっていたが、塗布毎に毎回塗布量を計測するようにしてもよい。また、計測を複数回行って平均塗布量を求め、許容塗布量、基準塗布量と比較するようになっていたが、1回の計測により得られる塗布量を許容塗布量、基準塗布量と比較するようにしてもよい。さらに、本実施形態においても前記実施形態と同様に予備打ち、試し打ちを行うようにしてもよい。

【0062】また、上記各実施形態においては、シリンジ98への圧縮空気の供給時間を調節することにより接着剤の塗布量を変えるようにされていたが、圧縮空気の圧力あるいは接着剤の温度を調節したり、それらの組合わせにより塗布量を変えるようにしてもよい。

【0063】また、塗布された接着剤の像は、カメラ126に限らず、他の手段によって撮像するようにしてもよい。さらに付言すれば、クリーム状の半田をプリント基板に塗布する装置等、接着剤塗布装置以外の装置にも本発明を適用することができる。その他、特許請求の範囲を逸脱することなく、当業者の知識に基づいて種々の変形、改良を施した態様で本発明を実施することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1発明と第3発明とに共通の一実施形態である接着剤塗布装置の要部を示す側面断面図である。

【図2】上記接着剤塗布装置の要部を示す側面図である。

【図3】上記接着剤塗布装置の要部を示す正面図である。

【図4】上記接着剤塗布装置を構成する昇降装置を示す側面断面図である。

【図5】上記昇降装置を示す平面断面図である。

【図6】上記接着剤塗布装置を制御する制御装置のブロック図である。

【図7】上記制御装置の主体を成すコンピュータのROMに記憶されたプログラムのうち、本発明に関連の深い部分を取り出して示すフローチャートである。

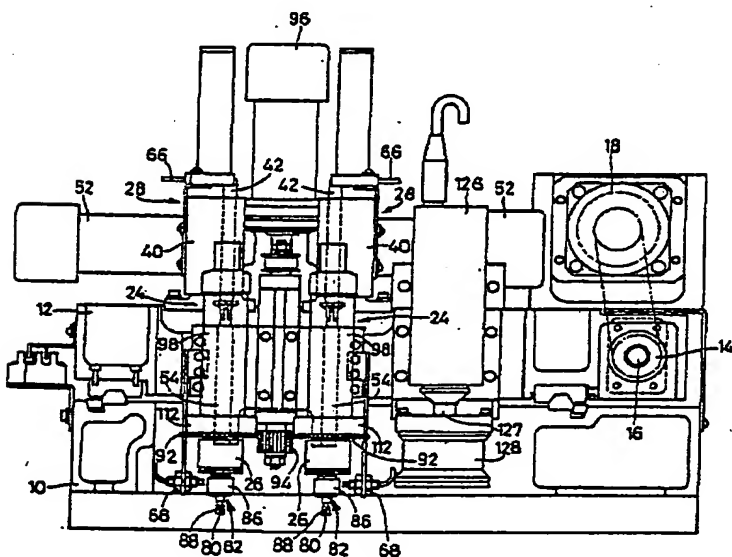
【図8】第1発明と第3発明とに共通の別の実施形態である接着剤塗布装置の制御装置の主体を成すコンピュータのRAMの構成を概念的に示すブロック図である。

【図9】上記別の実施形態である接着剤塗布装置のコンピュータのROMに記憶されたプログラムのうち、本発明に関連の深い部分を取り出して示すフローチャートである。

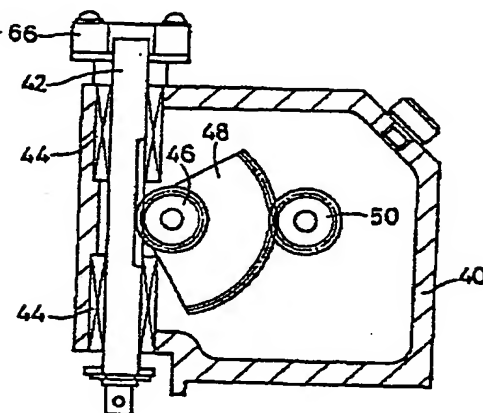
#### 【符号の説明】

- 10 X軸テーブル
- 12 Y軸テーブル
- 28 昇降装置
- 80 吐出管
- 88 ストップ
- 98 シリンジ
- 125 電磁方向切換弁
- 126 カメラ
- 130 コンピュータ

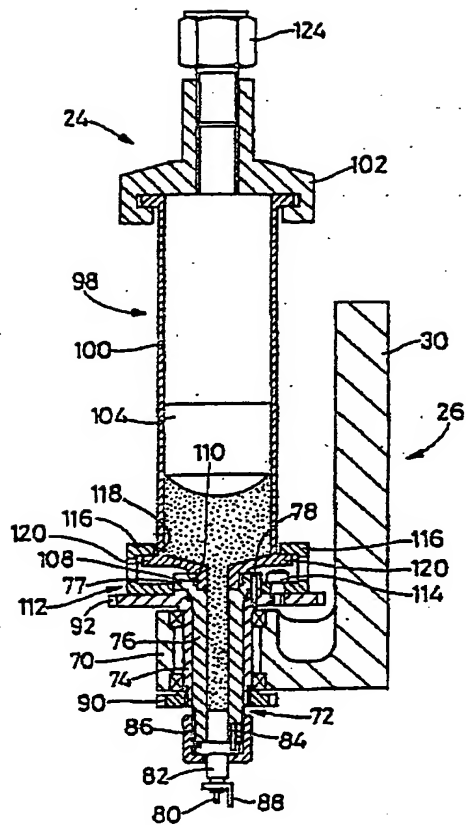
【図3】



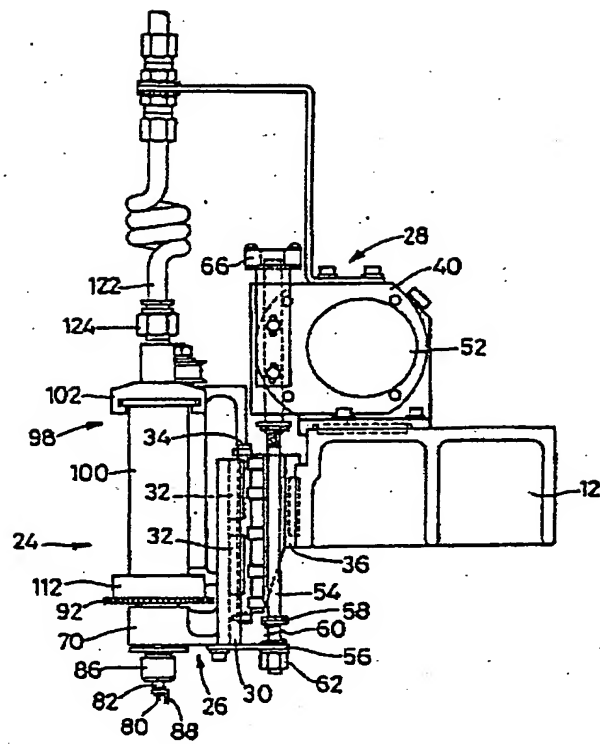
【図4】



【図 1】

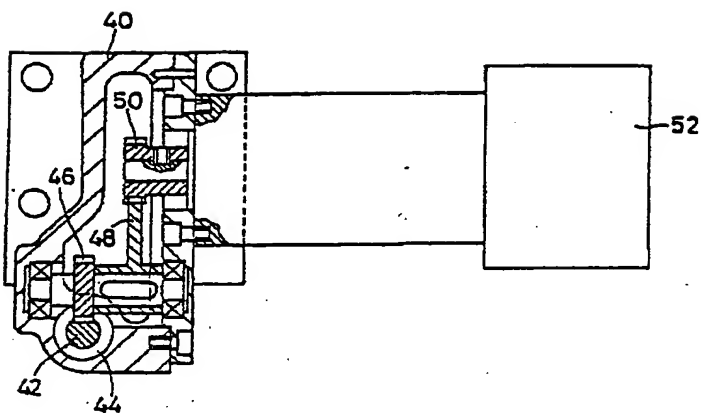


【図 2】



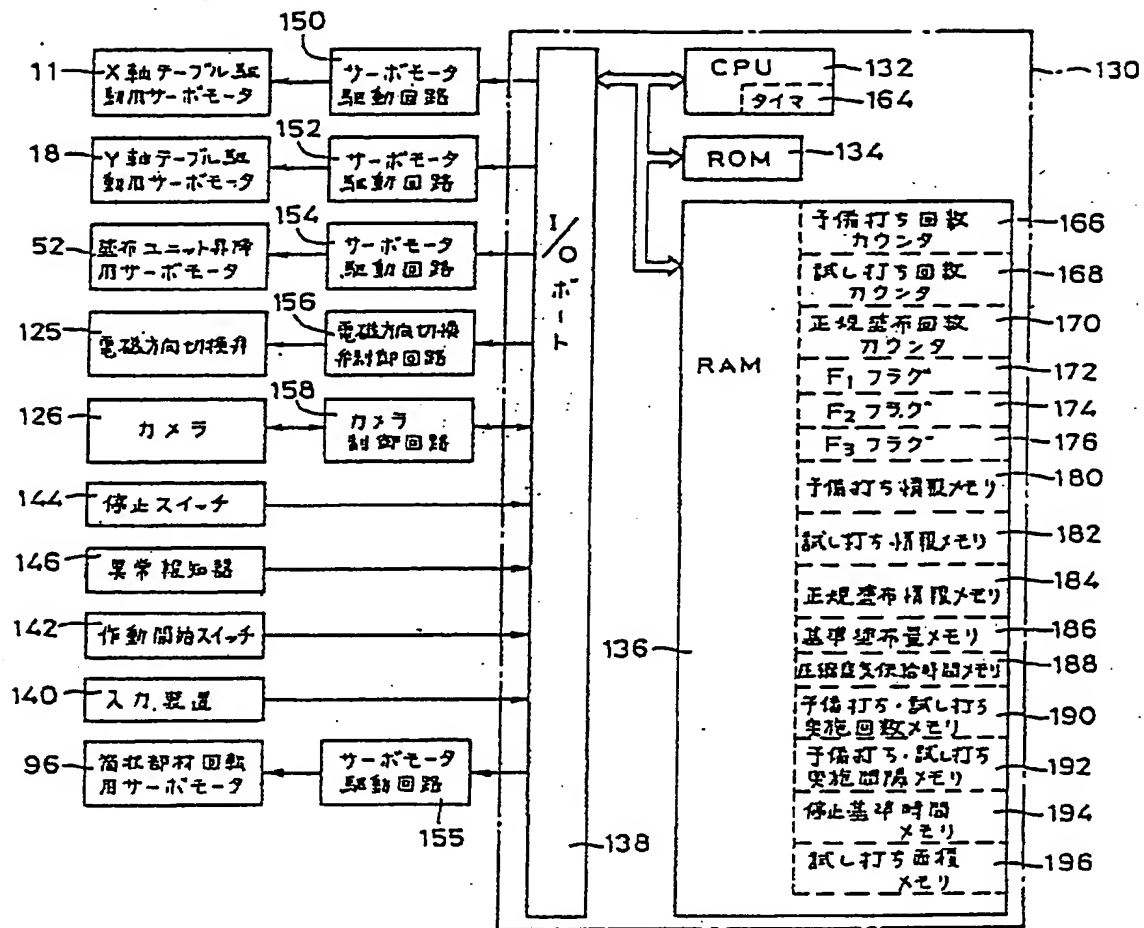
【図 8】

【図 5】

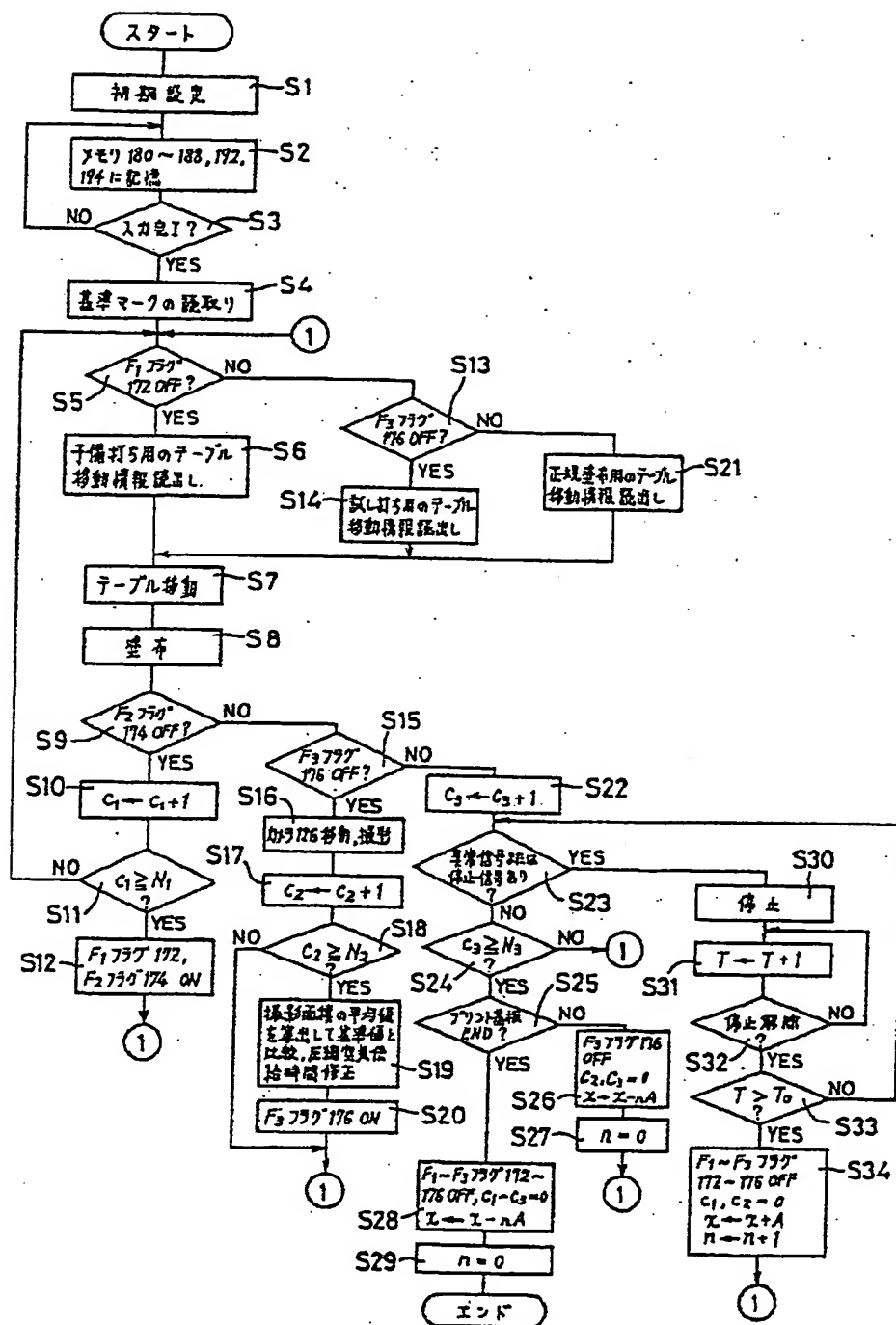


RAM	燃焼布回数 カウンタ	200
	計測回数 カウンタ	202
	燃焼回数 カウンタ	204
	燃焼量計測用フラグ	206
	燃焼履歴メモリ	208
	基準燃焼量メモリ	210
	許容燃焼量メモリ	212
	圧縮空気供給時間メモリ	214
	燃焼面積メモリ	216
	計測回数メモリ	218
	燃焼回数メモリ	220

【図6】

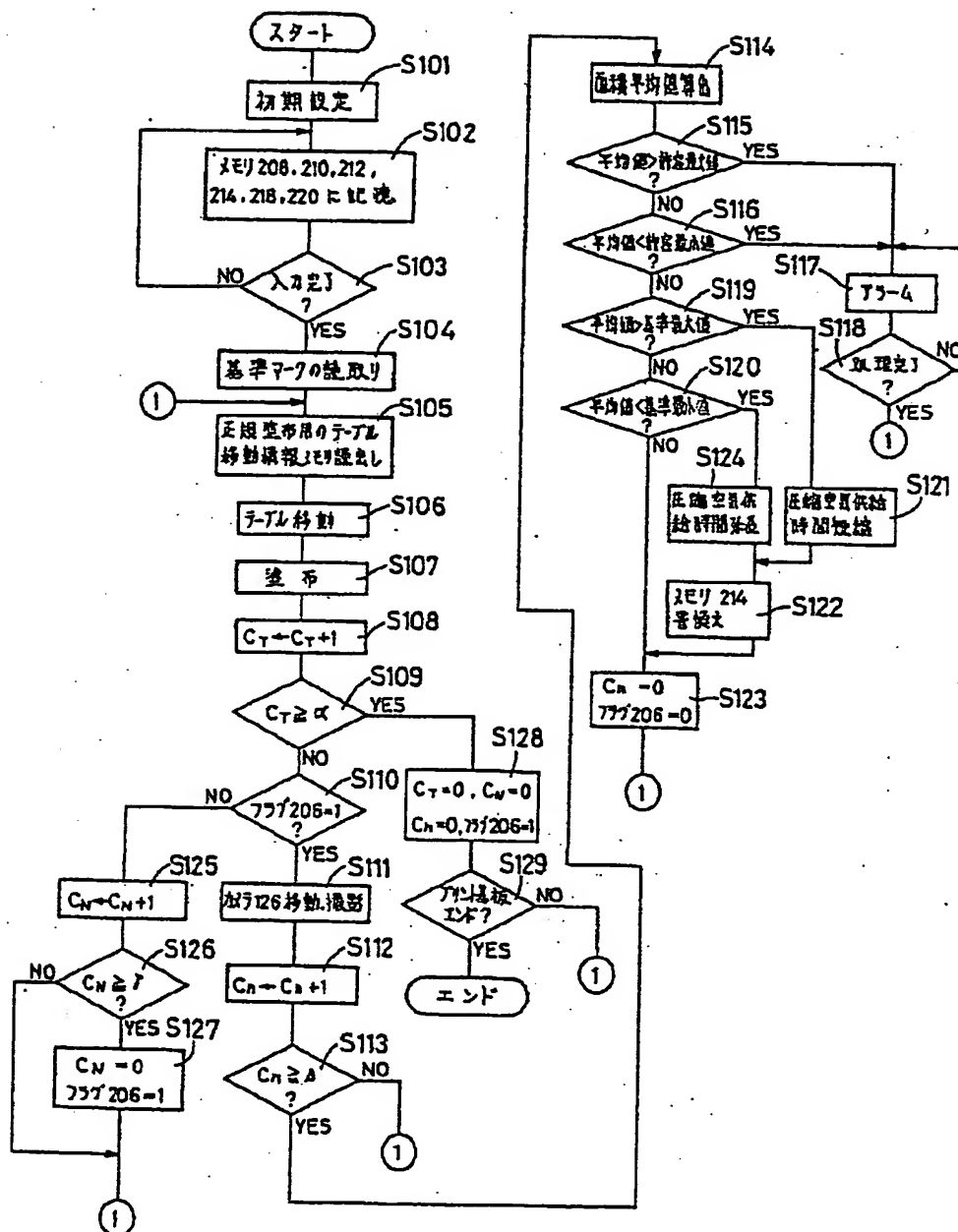


【図 7】





【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 大江 邦夫  
愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機  
械製造株式会社内

(72)発明者 岩月 隆始  
愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機  
械製造株式会社内

(56)参考文献 特開 昭58-223456 (J P, A)  
特開 昭57-190664 (J P, A)  
実開 昭59-128735 (J P, U)